

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月5日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/015841 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/26 (2006.01)
H01M 2/06 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059822
- (22) 国際出願日: 2014年4月3日(03.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-158199 2013年7月30日(30.07.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP). イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 弘瀬 貴之 (HIROSE Takayuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 秋山 泰有 (AKIYAMA Hirokuni); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 奥田 元章 (OKUDA Motoaki); 〒4488671 愛知県刈谷

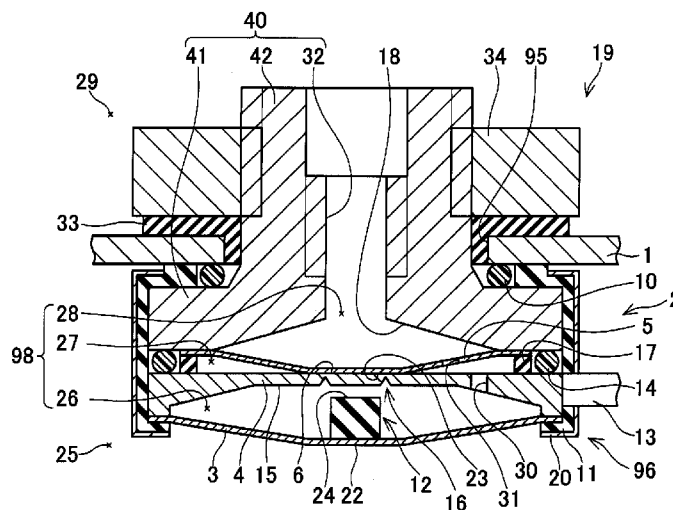
市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 南形 厚志 (MINAGATA Atsushi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 西原 寛恭 (NISHIHARA Hiroyasu); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 宗 真平 (MUNE Shimpei); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 岩 俊昭 (IWA Toshiaki); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 小川 義博 (OGAWA Yoshihiro); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 光安 淳 (MITSUYASU Makoto); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 秋吉 騎慎 (AKIYOSHI Norimitsu); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市中区牛島町6番1号 名古屋ルーセントタワー9階 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: CURRENT BLOCKING DEVICE AND ELECTRICITY STORAGE DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 電流遮断装置及びそれを用いた蓄電装置



(57) Abstract: This current blocking device (2) is provided with: a deformation plate (3); and a contact plate (5) and a current-carrying plate (4), which constitute a current-carrying path. The current-carrying plate (4) is arranged so as to be sandwiched between the deformation plate (3) and the contact plate (5). The current-carrying plate (4) comprises a first contact part (6) that comes into contact with the contact plate (5). The contact plate (5) comprises a second contact part (23) that comes into contact with the first contact part (6). A surface of the deformation plate (3), said surface being on the reverse side of the surface facing contact plate (5), faces a first space (25) which is held at a pressure that is equal to the internal pressure of the case, and the surface of the deformation plate (3) facing contact plate (5) faces a second space (26) which is held at a pressure that is equal to the pressure of the outside of the case. In cases where the internal pressure is increased, the deformation plate (3) is deformed toward the contact plate (5) so that the second contact part (23) is separated from the current-carrying plate (4).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/015841 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電流遮断装置 2 は、変形板 3、通電経路を構成する接点板 5 及び通電板 4 を備えている。通電板 4 は、変形板 3 と接点板 5 に挟まれるように配置されている。通電板 4 は、接点板 5 と接触する第 1 接点部 6 を含む。接点板 5 は、第 1 接点部 6 と接触する第 2 接点部 23 を含む。変形板 3 は、接点板 5 とは反対側の面が、ケースの内圧と同じ圧力に保持されている第 1 空間 25 に面しており、接点板 5 に対向している面が、ケースの外側の圧力に保持されている第 2 空間 26 に面している。内圧が上昇した際に、変形板 3 が接点板 5 側へ変形することにより、第 2 接点部 23 が通電板 4 と分離する。

明 細 書

発明の名称：電流遮断装置及びそれを用いた蓄電装置

技術分野

[0001] 本明細書は電流遮断装置及びそれを用いた蓄電装置に関する技術を開示する。

背景技術

[0002] リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、その他の二次電池（蓄電池）等の蓄電装置は、車両搭載用電源、あるいはパソコンおよび携帯端末の電源として重要性が高まっている。特に、リチウムイオン電池は、車両搭載用の高出力電源として用いることが期待されている。リチウムイオン電池は、軽量でありながら高いエネルギー密度が得られる。二次電池の典型的な構造として、ケース内に電極組立体及び電解質が収容されており、そのケースを密閉した密閉構造の電池（密閉型電池）が挙げられる。

[0003] 上記の電池を充電するときに、電池に不具合が生じていたり、充電装置が誤作動したりする場合に、電池に通常以上の電流が流れることがある。その結果、電池が、過充電状態になることがある。電池に過充電状態等の異常が生じた場合、密閉されたケース内でガスが発生することがある。ケース内部の圧力（内圧）が上昇し、ガスの圧力によって電池（ケース）が膨らんだり、ケースが破損したりすることが起こり得る。このような不具合の対策として、電流遮断装置を備えた電池が提案されている。電流遮断装置は、密閉されたケースの内圧が所定内圧まで上昇すると、ケースに収容された電極組立体と、ケースの外に露出している電極端子との間の通電経路を遮断し電池の安全性を確保する（例えば、特許文献１（日本国特開平６－２１５７４６号公報）、特許文献２（日本国特開平７－２５４４０１号公報）、特許文献３（日本国特開平９－１２９２１４号公報）、特許文献４（日本国特開平１０－２３３１９９号公報）参照）。

[0004] 図１２、図１３を参照し、従来の電流遮断装置について説明する。電流遮

断装置 50 は、密閉型の二次電池のケースに取り付けられている。図 12 に示すように、電流遮断装置 50 は、封口蓋体 52、反転板 53 及びリード取付板 54 を備えている。封口蓋体 52 は、導電性を有しており、外部端子 51 に接続されている。反転板 53 は、導電性を有しており、封口蓋体 52 の内側に配置されている。リード取付板 54 は、導電性を有しており、反転板 53 の内側に配置されている。リード取付板 54 は、金属製であり、反転板 53 の中央部分（接点部分）56 と固着している。リード取付板 54 には通気孔 55 が形成されており、電池の内圧が反転板 53 に作用するようになっている。矢印 57 は、電池が通常状態のときの通電経路を示している。電池が通常状態のときは、電流は、リード取付板 54、反転板 53 及び封口蓋体 52 を経由して、外部端子 51 に直列に通じる。なお、リード取付板 54 の外周を、支持部材 58 が支持している。支持部材 58 は、絶縁性の材料で形成されている。

[0005] 電池が過充電等の状態になると、密閉されたケースの内部でガスが発生し、ケースの内圧が上昇する。このとき、図 13 に示すように、ケースの内圧が、リード取付板 54 の通気孔 55 を通じて反転板 53 に作用する。反転板 53 の中央部分（接点部分）56 の固着部が破断し、反転板 53 が上方に反転する。通電経路 57 が破断され、電流が遮断される。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記した従来の電流遮断装置では、リード取付板 54 と反転板 53 との接点部 56 が、電解液雰囲気中に存在する。そのため、接点部 56 が電解液や周囲の環境により劣化し、電流遮断装置の信頼性が低下することが起こり得る。本出願人は、上記課題を解決するための技術を 2012 年 4 月 12 日出願された日本国特許出願第 2012-090992 号及び 2012 年 4 月 12 日出願された日本国特許出願第 2012-090630 号において提供した。すなわち、これらの特許出願は、電流遮断装置の接点部の劣化により信頼性が低下することを防止することができる技術を提供している。また

、これらの特許出願は、本件の特許出願の時点で未公開である。なお、その技術の詳細については、本明細書の実施例にて詳しく説明する。

[0007] 本明細書は、日本国特許出願第2012-090992号及び日本国特許出願第2012-090630号の技術をさらに改良した技術を提供することを目的とする。具体的には、ケースの内圧が所定レベルを超えて上昇した際に通電経路を遮断する動作の確実性をより一層高める技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] (基本構造及び技術的特徴)

本明細書で開示する電流遮断装置は、以下の基本構造及び技術的特徴を備えている。(1) 電流遮断装置の内部が、ケース内の雰囲気(電流遮断装置の外部)からシールされている。(2) ケースの内圧が上昇すると、電流遮断装置の内部と電流遮断装置の外部との圧力差によって変形板が反転する。

(3) 上記したように、電流遮断装置の内部は、ケース内の雰囲気からシールされている。そのため、通電経路が破断したときにアークが発生しても、水素ガスが発生しているケース内に影響を及ぼさない。蓄電装置の安全性を高くすることができる。(4) 変形板は、ケース内の圧力を受圧する面とは反対側の面に外気の圧力を受けている。

(解決するための手段)

本明細書が開示する電流遮断装置は、蓄電装置に使用される電流遮断装置である。その電流遮断装置は、正極及び負極を備える電極組立体と正負いずれかの電極端子とを電氣的に接続する。その電流遮断装置は、電極組立体を収容する密閉された蓄電装置のケースの内圧が所定レベルを超えて上昇した際に電極組立体と電極端子との直列な通電経路を遮断する。その電流遮断装置は、内圧が所定レベルを超えて上昇した際に変形する変形板を備えている。その電流遮断装置は、電極組立体、及び電極端子と電氣的に接続された状態で通電経路を構成する接点板及び通電板を備えている。通電板は、変形板と接点板に挟まれるように配置されている。通電板は、接点板と接触する第1接点部を含んでいる。接点板は、第1接点部と接触する第2接点部を含ん

でいる。変形板は、接点板とは反対側の面が、内圧と同じ圧力に保持されている第1空間に面している。変形板は、接点板に対向している面が、ケースの外側の圧力に保持されている第2空間に面している。変形板には、第1接点部もしくは第2接点部に接触する当接部が形成されている。その電流遮断装置は、内圧が所定レベルを超えて上昇した際に、当接部が接点板側へ移動するように変形板が変形することにより、第1接点部及び第2接点部のうち、少なくとも第2接点部が通電板と分離可能である。

[0009] 上記の電流遮断装置では、変形板により、通電板と接点板との接点部が、電解液が存在する雰囲気から遮断される。そのため、接点部が、電解液や周囲の環境の影響を受けて劣化することを防止することができる。また、通電経路が破断したときにアーク（火花）が発生しても、水素ガスが発生しているケース内に影響を及ぼさない。さらに、上記電流遮断装置では、変形板は、外周の固定部にのみ接触している。そのため、変形板は、従来技術のように溶接強度の影響を受けることがなく、内部圧力によって安定して作動する。

[0010] また、上記の電流遮断装置では、変形板に対して接点板側に位置する空間である第2空間が外気と連通している。このため、例えば、ケース内の空間と第2空間との間の気密性が低下する等して、ケース内の空間から第2空間へとガスが流入した場合等にも、第2空間の圧力が上昇することを抑制することができる。その結果、第2空間の圧力を一定に保ち易く、過充電等によりケース内の空間の圧力が上昇した際に第1空間と第2空間の圧力差を生じさせ易い。これにより、過充電等の場合に、第1空間と第2空間の圧力差が不足することによって電流遮断装置が作動し難くなることを抑制することができる。

[0011] 本明細書が開示する電流遮断装置は、接点部の劣化を抑制することができ、かつ、電流遮断装置が作動し難くなることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例1の蓄電装置100の全体の構成を示す断面図である。

[図2]実施例1の電流遮断装置2（通常時の状態）の部分拡大断面図である。

[図3]実施例1の電流遮断装置2（通電遮断後の状態）の部分拡大断面図である。

[図4]実施例1の電流遮断装置2を示す部分拡大断面図である。

[図5]実施例1の電流遮断装置2を示す平面図である。

[図6]実施例2の電流遮断装置203（通常時の状態）の部分拡大断面図である。

[図7]実施例2の電流遮断装置203（通電遮断後の状態）の部分拡大断面図である。

[図8]実施例3の電流遮断装置205を示す部分拡大断面図である。

[図9]実施例4の電流遮断装置206を示す部分拡大断面図である。

[図10]実施例5の電流遮断装置207を示す部分拡大断面図である。

[図11]実施例6の電流遮断装置208を示す部分拡大断面図である。

[図12]従来の電流遮断装置（通常時の状態）を示す断面図である。

[図13]従来の電流遮断装置（通電遮断後の状態）を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本明細書で開示する実施例の技術的特徴の幾つかを記す。なお、以下に記す事項は、各々単独で技術的な有用性を有している。

[0014]（特徴1） 本明細書が開示する電流遮断装置は、典型的には、蓄電装置のケースの壁に形成された開口部に取り付けられる。その電流遮断装置は、一方が開口部を通じてケースの外側に露出しているとともに他方が電流遮断装置の筐体の一部を構成しており、接点板と導通している導電性の蓋体を備えていてもよい。蓋体は、その一方から他方まで貫通する連通孔が設けられていてもよい。第2空間は、連通孔を通じてケースの外側の圧力に保持されている。

[0015] 上記の電流遮断装置では、蓋体に設けられた連通孔によって、第2空間がケースの外側の圧力に保持される。これにより、過充電等の場合に、第1空間と第2空間の圧力差が不足することによって電流遮断装置が作動し難くな

ることを抑制することができる。

[0016] (特徴2) 本明細書が開示する電流遮断装置では、蓄電装置のケースの外側に露出している蓋体の一方に、外部の装置へ電力を供給する導電部材を接続する接続部を有していてもよい。導電部材とは、典型的には電源ケーブルである。

[0017] 接続部は、電極端子に相当する。つまり、上記の電流遮断装置では、電流遮断装置と電極端子とが一体となっている。このため、電流遮断装置と電極端子との間に別途配線等を設ける必要が無い。これにより、通電経路の電気抵抗を低減することができる。

[0018] (特徴3) 本明細書が開示する電流遮断装置では、接続部は、蓋体の連通孔の内面に形成されたメネジを有していてもよい。メネジは、上記した導電部材を固定するために設けられる。

[0019] 上記の電流遮断装置では、蓋体の一方に開口している連通孔にメネジが形成されている。このメネジに例えばボルトを係合させることができる。ボルトの頭と蓋体の一方との間で、外部の装置へ電力を供給するケーブル（導電部材）を挟んで固定することができる。すなわち、上記の電流遮断装置では、第2空間とケースの壁の外側の空間とを連通させている蓋体の連通孔を利用して外部の装置を接続することができる。従って、導電部材を接続する為の取付け穴等を別途設ける必要が無い。これにより、電流遮断装置の製造コストを低減することができる。

[0020] (特徴4) 本明細書が開示する電流遮断装置では、蓄電装置のケースの外側に露出している蓋体の一方の側面にはオネジが形成されていてもよい。その電流遮断装置は、オネジと係合する固定部材を有していてもよい。その電流遮断装置は、オネジと係合する固定部材と、蓋体のケースの内側に位置する部位とでケースの壁を挟み込んでケースに固定されてもよい。

[0021] 上記の電流遮断装置では、蓋体の外側に露出している部位にオネジが形成されている。このため、オネジに固定部材のメネジを係合させることによって、電流遮断装置をケースに取り付けることができる。これにより、上記の

電流遮断装置では、蓋体をケースの外側の空間に露出させることにより第2空間と外気を連通させつつ、電流遮断装置をケースに取り付けることができる。

[0022] (特徴5) 本明細書が開示する電流遮断装置では、変形板の中央部は、接点板の側に向けて突出する絶縁性の突起が設けられ、突起に当接部を有していてもよい。

[0023] 上記の電流遮断装置では、通電経路の破断後は、絶縁性の突起により通電板と接点板との再接触を防止することができる。

[0024] (特徴6) 本明細書が開示する電流遮断装置は、変形板と通電板との間に配置される当接部材、及び絶縁性を有するキャップを有していてもよい。絶縁性の突起が、当接部材及びキャップによって構成されていてもよい。当接部材は、変形板の通電板側の面の中央部に配置されていてもよい。キャップは、当接部材を覆っているキャップ部と、キャップ部の位置を、変形板と通電板とを結ぶ方向に直交する平面内において規制しているガイド部とを有していてもよい。

[0025] 上記の電流遮断装置では、当接部材が変形板の中央部に位置し、かつ、絶縁性を有するキャップが当接部材を覆っている。また、キャップは、変形板上での当接部材の位置を規制している。これにより、簡単な構成によって変形板の中央部に絶縁性の突起を設けることができる。

[0026] 以下、本明細書で開示する電流遮断装置及び蓄電装置の実施例について説明する。なお、本明細書で開示する蓄電装置では、電流遮断装置以外の構成は様々なものを使用することができる。また、以下に説明する蓄電装置は、例えば車両に搭載され、モータに電力を供給することができる。

[0027] 蓄電装置の一例として、密閉型の二次電池、密閉型のキャパシタ等が挙げられる。二次電池の一例として、比較的高容量で大電流の充放電が行われる種類の電池、例えば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池、鉛蓄電池等の二次電池が挙げられる。なお、以下の説明では、リチウムイオン電池について説明する。二次電池の電極組立体の一例とし

て、セパレータを介して対向する電極対（正極電極及び負極電極）を有するセルが複数積層された積層タイプの電極組立体、セパレータを介して対向する電極対を有するシート状のセルが渦巻状に加工された捲回型の電極組立体が挙げられる。なお、以下の説明では、正極端子と負極端子の双方がケースの一方向に露出している蓄電装置について説明する。しかしながら、本明細書で開示する技術は、円筒型の電池のように、ケースが一方の極性（例えば負極）の端子として機能し、他方の極性（例えば正極）の端子がケースから絶縁された状態でケースに固定されているタイプの蓄電装置等にも適用することができる。

実施例 1

[0028] 図1に示すように、蓄電装置100は、ケース1と、電極組立体60と、負極端子19と、正極端子119と、電流遮断装置2を備えている。ケース1は、矩形箱状の本体部分62と、本体部分62を閉塞する矩形平板状の蓋部分63を備えている。本体部分62及び蓋部分63は、金属製（例えば、ステンレス、アルミニウム）である。以下の説明では、本体部分62及び蓋部分63を、単にケース1と称することがある。ケース1の内部の空間25には、正極電極及び負極電極を備える電極組立体60が収容されている。ケース1と電極組立体60は、絶縁シート61によって絶縁されている。正極タブ65が、正極電極に固定されている。負極タブ67が、負極電極に固定されている。

[0029] 負極端子19及び正極端子119が、ケース1（蓋部分63）に固定されている。図示は省略するが、負極端子19とケース1、及び正極端子119とケース1との間は、絶縁シート等により絶縁されている。負極端子19は、電流遮断装置2、負極リード68を介して、負極タブ67（負極電極）に電氣的に接続している。電流遮断装置2の詳細は後述する。なお、電流遮断装置2と負極リード68は、導電性を有する接続部材13によって接続されている。正極端子119は、正極リード64を介して正極タブ65（正極電極）に電氣的に接続している。負極リード68及び正極リード64は、ケー

ス 1（蓋部分 6 3）に取り付けられている絶縁シート 6 6 によって、ケース 1 と絶縁されている。なお、本実施例の蓄電装置 1 0 0 では、負極端子 1 9 と電流遮断装置 2 とが一体化された構成となっている（後に詳しく説明する）。

[0030] 電極組立体 6 0 は、液状の電解液に浸漬されている。電解液は、溶媒中に、リチウム塩を含む支持塩を含有している。溶媒としては、例えば F E C（フルオロエチカーボネート）が使用できる。支持塩としては、例えば、L i P F 6（六フッ化リン酸リチウム）が使用できる。電解質には、芳香族系のモノマー添加剤が含まれている。電極組立体 6 0 に過電圧が加わると、電解質に含まれるモノマー添加剤が重合し、水素ガスが発生する。この水素ガスの発生によって、ケース 1 の内部空間 2 5 の圧力が上昇する。

[0031] 図 2 及び図 3 を参照し、電流遮断装置 2 について説明する。なお、図 2、3 では、正極電極及び負極電極を備える電極組立体 6 0（図 1 を参照）の図示を省略している。電極組立体 6 0 は、図 2、3 の下方に配置されている。電流遮断装置 2 は、電極組立体 6 0 と負極端子 1 9 とを電氣的に接続する。電流遮断装置 2 は、電極組立体 6 0 が収容されているケース 1 の内部とケース 1 の外部とのガスの流通を阻止する。電流遮断装置 2 は、ケース 1 内の内圧が所定レベルを超えて上昇したときに、電極組立体 6 0 と負極端子 1 9 との直列な通電経路を遮断する。

[0032] 上記した「所定レベルの内圧」とは、蓄電装置 1 0 0 が過充電（過電圧）状態や過昇温状態（活物質の熱暴走温度）となったときのケース 1 内の内圧を意味する。「所定レベルの内圧」は、蓄電装置 1 0 0 の容量、出力電圧等の条件により設定される。

[0033] 電流遮断装置 2 は、蓄電装置 1 0 0 のケース 1 内部に配置されており、ケース 1 の内部（電流遮断装置 2 の外部）のガスが電流遮断装置 2 の内部空間 9 8（後に詳しく説明する）に流通しないようにシールされている。なお、電流遮断装置 2 をケース 1 に取付けるための構成については、後に詳述する。電流遮断装置 2 の構造を、蓄電装置 1 0 0 のケース 1 の内部（図 2 の下方

）からケース１の外側（図２の上方）に向けて順に説明する。電流遮断装置２は、受圧部２２を有する変形板３と、通電板４と、接点板５を備えている。変形板３は、変形可能であり、ガスの流通を阻止する。変形板３の受圧部２２は、ケース１内の内圧を受けるようになっている。通電板４は、電極組立体６０と電氣的に接続されている。通電板４は導電性の金属で作られており、その略中央に、溝（破断溝１６）が環状に設けられている。破断溝１６で囲まれた部分を第１接点部６と称する。接点板５も導電性の金属で作られており、その一部が第１接点部６と接触している。接点板５において第１接点部６と接触している部位を第２接点部２３と称する。変形板３は、電流遮断装置２の外側部分に配置され、電流遮断装置２の外面を形成している。通電板４、接点板５は、夫々変形板３の内側に配置されている。

[0034] 電流遮断装置２では、通電板４に設けられている第１接点部６の第２接点部２３と接触する側の反対側（図２の下方）が、変形板３と接触可能である。通電板４に設けられた破断溝１６は、第１接点部６が所定の荷重を受けたときに溝に沿って通電板４が破断するようになっている。破断溝１６にて通電板４が破断することにより、第１接点部６は、通電板４から分離する。電流遮断装置２では、変形板３によって、通電板４と接点板５との接点部６、２３が、電解液が存在する雰囲気から遮断されている。そのため、接点部６、２３は、電解液や周囲の環境によって劣化することが防止される。また、通電経路が破断したときにアーク（火花）が発生しても、水素ガスが発生している蓄電装置１００のケース１内に影響を及ぼさない。

[0035] 変形板３は、薄板で形成されている。具体的には、変形板３は、金属性のダイアフラムである。変形板３の外周部は、絶縁性の支持部材１１によって固定されている。変形板３の外周部と、通電板４の外周部とは、溶接によって接合されている。これにより、変形板３の外周部が気密に保たれている。但し、変形板３の外周部は、シール部材等の他の手段によって気密に保たれていてもよい。変形板３の中央部には、接点板５の側に向けて突出する絶縁性の突起１２が設けられている。突起１２の形状は、例えば筒状である。

[0036] 変形板 3 の中央部は受圧部 2 2 となっている。受圧部 2 2 の図 2 下側の面は、ケース 1 の内部の空間 2 5 に面している。受圧部 2 2 の図 2 上側の面は、電流遮断装置 2 の内部空間 9 8 に面している。換言すると、受圧部 2 2 の図 2 下側の面は、ケース 1 の内部の空間 2 5 の圧力を受けている。受圧部 2 2 の図 2 上側の面は、電流遮断装置 2 の内部空間 9 8 の圧力を受けている。

[0037] ケース 1 の内圧が所定レベルを超えて上昇すると、変形板 3 がケース 1 の内圧の上昇によってケース 1 の外方（上方）に向けて変形する。具体的には、突起 1 2 の当接部 2 4 が第 1 接点部 6 側に移動して接触し、通電板 4 及び接点板 5 の接点部 6、2 3 に衝撃を与える。その結果、通電板 4 が破断溝 1 6 にて破断し、第 1 接点部 6 及び第 2 接点部 2 3 が、通電板 4 から分離する。変形板 3 は、ケース 1 の内圧の上昇によってケース 1 の外方に向けて変形するときに、変形板 3 の外周部の支持点を超えて変形し、反転する。電流遮断装置 2 を組み立てるとき、又はケース 1 の内圧が通常（所定レベル以下）のときは、変形板 3 は、ケース 1 の内方（下方）に凸の状態を保っている。変形板 3 が反転することにより、変形板 3 が変形するときの変位量（ストローク）を十分に確保することができる。なお、変形板 3 は、ケース 1 内の圧力が所定レベル以上に上昇した際にいわゆる飛び移り座屈を起こして変形する。なお、飛び移り座屈（snap buckling）とは、全体が湾曲して中央が一方側に突出するように両端あるいは周囲が支持されている板材に対して湾曲突出方向から荷重を加えていくと、荷重が閾値荷重を超えたところで板材の湾曲方向が他方側に一気に反転するように不連続な変形を生じ、荷重を除去しても反転した形状が元に戻らない現象をいう。電流遮断装置 2 の場合、ケース 1 の内圧が上昇し、変形板 3 が飛び移り座屈を生じて一旦変形すると、ケース 1 の内圧が下がっても変形板 3 の変形は元に戻らない。ケース 1 の内圧が下がっても変形板 3 の突起 1 2 は、接点部 6、2 3 を通電板 4 から離間させたままの状態を保つ。

[0038] 通電板 4 の中央部 1 5 は、通電板 4 の他の部分と比較して、厚みが薄い。具体的には、通電板 4 の変形板 3 側の中央に、窪みが設けられている。変形

板 3 の突起 1 2 の当接部 2 4 は、通電板 4 の薄い部分（中央部 1 5）に接する。すなわち、当接部 2 4 は、通電板 4 の第 1 接点部 6 に接する。通電板 4 には、破断溝 1 6 が設けられている。破断溝 1 6 は、当接部 2 4 が当接する部分の周囲に設けられている。そのため、当接部 2 4 が第 1 接点部 6 に接したときに、その衝撃によって、通電板 4 が破断されやすい。破断溝 1 6 は、平面視したときに、当接部 2 4 の外周よりも外側に設けられている。なお、破断溝 1 6 は、連続していてもよいし、不連続であってもよい。すなわち、破断溝 1 6 は、当接部 2 4 の周りを一巡していてもよいし、当接部 2 4 の周りに部分的に設けられていてもよい。また、破断溝 1 6 は、図 2 に示す形状に限定されるものではなく、通電板 4 の厚みを局所的に薄くする形状であればよい。通電板 4 には連通孔 3 0 が設けられている。

[0039] 接点板 5 は、導電性の平板状の薄板で形成されている。接点板 5 の一例として、導電性を有する金属のダイアフラムが挙げられる。接点板 5 の外周部は、絶縁性の支持部材 1 1 で固定されている。接点板 5 の中央部は、通電板 4 と接する第 2 接点部 2 3 を構成している。接点部 6、2 3 は、単に、通電板 4 の中央部と接点板 5 の中央部が接触した状態であってもよい。あるいは、接点部 6、2 3 は、通電板 4 の中央部と接点板 5 の中央部を溶接等で固着することにより接触していてもよい。絶縁部材 1 7 が、接点板 5 の外周部と通電板 4 の外周部との間に設けられている。そのため、接点板 5 の外周部と通電板 4 の外周部は、電氣的に絶縁されている。接点板 5 には連通孔 3 1 が設けられている。

[0040] 蓋体 4 0 は、接点板 5 の上側に配置されている。蓋体 4 0 は、導電性を有する材料で形成されている。蓋体 4 0 を形成する材料として例えば金属が使用できる。蓋体 4 0 は、本体部 4 1 と、筒部 4 2 とを有している。本体部 4 1 は、円板形状である。筒部 4 2 は円筒形状であり、本体部 4 1 の上面の中央部から上向きに延出している。蓋体 4 0 の本体部 4 1 の外周部は、絶縁性の支持部材 1 1 で支持されている。本体部 4 1 の外周部は、接点板 5 と接触しており、接点板 5 と電氣的に導通している。蓋体 4 0 の内面（接点板 5 側

の面)に、上方(接点板5から離れる側)に窪んでいる凹部18が設けられている。具体的には、蓋体40の中央部が、蓋体40の外周部(接点板5と接触している部分)よりも上方に窪んでいる。変形板3の突起12が通電板4に接触すると、接点板5が上方に変形する。凹部18は、接点板5を上方に変形させるための空間を確保するために設けられている。

[0041] ケース1の上側の壁(具体的には、ケース1の蓋部分63)には、負極端子19が配置される位置において、貫通孔95が形成されている。筒部42は、貫通孔95からケース1の外側に露出している、蓋体40は、本体部41の下側の面から筒部42の上端部まで貫通する連通孔32を有している。

[0042] 蓋体40の外周部と、通電板4の外周部との間には、絶縁性のシール部材14が設けられている。シール部材14は、上述の絶縁部材17よりも電流遮断装置2の外部側に位置している。シール部材14は、蓋体40と通電板4との間をシールし、かつ蓋体40と通電板4との間の空間と支持部材11との間をシールする。そのため、電解液が第1接点部6及び第2接点部23に接触することを確実に防ぐことができる。

[0043] なお、蓋体40は、電流遮断装置2をケース1に取付けるための構成(具体的にはオネジ46等)を有している(後に詳述する)。また、蓋体40の筒部42の上端部には、図4に示すように、電流遮断装置2に外部の装置(例えば、他の蓄電装置やモータ等)を接続する為の接続部45が形成されている(後に詳述する)。つまり、本実施例の蓄電装置100では、筒部42の上端部に接続部45が形成されることにより、筒部42の上端部が負極端子19となっている。

[0044] 支持部材11は、絶縁性を有しており、例えば樹脂で成形されている。支持部材11を平面視するとリング状である。支持部材11の断面は略U字状である。この略U字状の部分に、変形板3の外周部(詳しくは、外周部の端部、及び外周部の下面)、シール部材14、通電板4の外周部、絶縁部材17、シール部材14及び蓋体40の外周部(詳しくは、外周部の端部、及び外周部の上面)が位置している。また、略U字状の部分によって、変形板3

、シール部材 14、通電板 4、絶縁部材 17、シール部材 14、接点板 5 及び蓋体 40 が、一体的に保持されている。支持部材 11 の外面は、金属製のカシメ部材 20 で被覆されている。カシメ部材 20 によって、上記部材の保持が確実に行われる。また、カシメ部材 20 によって、電流遮断装置 2 の内部が密封されている。

[0045] 本実施例の電流遮断装置 2 では、変形板 3、通電板 4、接点板 5、蓋体 40 が、一体的に保持されることにより、電流遮断装置 2 の筐体 96 が形成されている。変形板 3 と蓋体 40 はそれぞれ、この筐体 96 の一部を構成している。上述した電流遮断装置 2 の内部空間 98 は、この筐体 96 の内部の空間である。また、内部空間 98 は、詳しくは、変形板 3 と通電板 4 との間の空間 26、通電板 4 と接点板 5 との間の空間 27、接点板 5 と蓋体 40 との間の空間 28 とを有する。通電経路が遮断される箇所（すなわち、接点部 6、23 は）は、内部空間 98 に位置している。

[0046] 前述したように、通電板 4 には連通孔 30 が設けられている。これにより、通電板 4 の下側に位置する空間 26 と、通電板 4 の上側に位置する空間 27 とが連通している。また、接点板 5 に連通孔 31 が設けられている。これにより、接点板 5 の下側に位置する空間 27 と上側に位置する空間 28 とが連通している。従って、電流遮断装置 2 の内部空間 98 が一続きの空間となっている。また、蓋体 40 には連通孔 32 が設けられている。これにより、電流遮断装置 2 の内部空間 98 が、ケース 1 の外側の空間 29 と連通している。その結果、内部空間 98 がケース 1 の外側の空間 29 の圧力に保持されている。

[0047] 通電経路について説明する。上述したように、通電板 4 の接続部材 13 が、ケース 1 の内部に配置された電極組立体 60（図 1 を参照）と電氣的に接続されている。通電板 4 の中央部に、接点板 5 と接触する第 1 接点部 6 が設けられている。また、接点板 5 の中央部に、通電板 4 と接触する第 2 接点部 23 が設けられている。さらに、接点板 5 の外周部が、蓋体 40 の本体部 41 と電氣的に接続されている。上述したように、蓋体 40 の筒部 42 の上端

部が負極端子 19 となっている。これにより、電極組立体 60 から負極端子 19 に至る直列な通電経路が形成されている。

[0048] 例えば蓄電装置 100 が過充電されると、密閉されたケース 1 の内部でガスが発生し、ケース 1 の内圧が上昇する。この場合、図 3 に示すように、ケース 1 の内圧が変形板 3 に作用し、変形板 3 が上方に変形（反転）する。上述のように、変形板 3 は、いわゆる飛び移り座屈を起こして変形する。変形板 3 が上方に変形すると、突起 12 が通電板 4 に衝突し、通電板 4 が破断溝 16 を起点として破断される。通電板 4 の第 1 接点部 6 と接点板 5 の第 2 接点部 23 とが、通電板 4 から分離される。接点板 5 は、反転状態、あるいは、通電板 4 と接合される前の状態となる。その結果、負極端子 19 と電極組立体 60 との間の通電経路が破断され、電流が遮断される。すなわち、負極端子 19 と電極組立体 60 との導通が遮断される。換言すると、蓄電装置 100 の電流の流れが遮断される。

[0049] 通電経路が破断した後は、突起 12 によって、通電板 4 と接点板 5 が再接触することが防止される。なお、変形板 3 は、外周部が支持部材 11 に固定されている以外に、他の部品と接触していない。そのため、変形板 3 は、ケース 1 の内部圧力によって安定して作動する。また、変形板 3 に設けられた突起 12 が通電板 4 に衝突するときに、通電板 4 に衝撃力が加わる。この衝撃力により、接点部 6、23 の破断荷重がばらついていても、接点部 6 を確実に破断することができる。

[0050] 本実施例の電流遮断装置 2 では、電流遮断装置 2 の内部空間 98 がケース 1 の外側の空間 29（すなわち、外気）と連通している。このため、内部空間 98 は、ケース 1 の外側の圧力に保持されている。その結果、電流遮断装置 2 の内部空間 98 の圧力を一定に保ち易い。詳しくは、例えば、ケース 1 内の空間 25 と、電流遮断装置 2 の内部空間 98 との間の気密性が低下する等して、ケース 1 内の空間 25 から内部空間 98 へとガスが流入した場合等にも、そのガスをケース 1 の外側の空間 29 に逃がすことができる。このため、過充電等によりケース 1 内の空間 25 の圧力が上昇した際にケース 1 内

の空間 25 と電流遮断装置 2 の内部空間 98 との圧力差を生じさせ易い。これにより、過充電等の場合に、ケース 1 内の空間 25 と電流遮断装置 2 の内部空間 98 との圧力差が不足することによって電流遮断装置 2 が作動不良となることを抑制することができる。

[0051] 本実施例の電流遮断装置 2 では、変形板 3 は、ケース 1 内の圧力が所定レベル以上に上昇した際にいわゆる飛び移り座屈を起こして変形するように構成されている。すなわち、変形板 3 は、ケース 1 内の圧力が所定レベル未満の状態では通常の状態を保つとともに、ケース 1 内の圧力が所定レベル以上に上昇したときに急激に変形する。このため、突起 12 が通電板 4 に衝突する際の衝撃を増加させることができる。

[0052] 次に、図 4、図 5 を用いて、蓋体 40 の接続部 45 について説明する。図 5 は、接続部 45 を上方からみた平面図である。蓋体 40 の筒部 42 の上端部には、取付け面 48 が形成されている。蓋体 40 の連通孔 32 は、取付け面 48 において開口する開口部 69 を有している。連通孔 32 の内側の面には、メネジ 47 が形成されている。なお、図では、メネジのネジ山は図示を省略してある。取付け面 48 とメネジ 47 とは、接続部 45 を形成している。接続部 45 には、外部の装置（例えば、他の蓄電装置やモータ等）へ電力を供給する導電部材（ケーブルやバスバなど）を接続することができる。蓋体 40 に接続部 45 が設けられていることにより、蓋体 40 の筒部 42 の上端部が負極端子 19 となっている。換言すると、電流遮断装置 2 と負極端子 19 とが一体に構成されている。

[0053] 接続部 45 には、例えば、以下の方法によって導電部材を接続することができる。まず、ケーブル等の導電部材を取付け面 48 に配置する。次に、例えばボルトのネジ部を蓋体 40 の連通孔 32 に形成されたメネジ 47 に係合させる。そして、ボルトの頭と上記の取付け面 48 との間で導電部材を挟む。これにより、導電部材を固定することができる。

[0054] 本実施例の電流遮断装置 2 は、負極端子 19 と一体になっている。このため、電流遮断装置 2 と負極端子 19 との間に別途配線等を設ける必要がない

。これにより、通電経路を短縮することができる。それゆえ、通電経路の電気抵抗を低減することができる。

[0055] 本実施例の電流遮断装置 2 では、変形板 3 の上側の空間と、ケース 1 の外側の空間とを連通させている蓋体 40 の連通孔 32 を利用して外部の装置に電力を供給するケーブル（導電部材）を接続することができる。従って、外部の装置からのケーブルを接続する為の取付け穴等を別途設ける必要が無い。これにより、電流遮断装置 2 の製造コストを低減することができる。

[0056] 次に、図 4 ～図 5 を用いて、電流遮断装置 2 をケース 1 に取り付ける為の構成について説明する。前述したように、蓋体 40 の筒部 42 の側面にはオネジ 46 が形成されている（図 4、図 5）。蓋体 40 の筒部 42 は、ケース 1 の貫通孔 95 の内側に位置している。電流遮断装置 2 は、固定部材 34 によって蓄電装置のケース 1 に固定される。固定部材 34 には、オネジ 46 と係合するメネジ 49 が形成されている。固定部材 34 として、いわゆるナットを使用することができる。固定部材 34 は、メネジ 49 とオネジ 46 とが係合した状態でケース 1 の壁の外側に位置している。ケース 1 の壁は、ケース 1 の内側に位置する蓋体 40 の本体部 41 と、ケース 1 の外側に位置する固定部材 34 とによって挟まれている。これにより、電流遮断装置 2 がケース 1 に固定される。

[0057] ケース 1 の貫通孔 95 と筒部 42 の側面との間、及びケース 1 の壁の上面と固定部材 34 との間は、絶縁性を有するスリーブ 33 によって絶縁されている。ケース 1 の壁の下面と本体部 41 の上面との間は支持部材 11 によって絶縁されている。ケース 1 の貫通孔 95 は、シール部材 10 によって気密に閉じられている。

[0058] 以下に、電流遮断装置 2 をケース 1 に取り付ける方法の一例を説明する。まず、蓋体 40 のオネジ 46 と固定部材 34 のメネジ 49 とが係合し、本体部 41 がケース 1 の壁の上側に位置し、かつ、固定部材 34 がケース 1 の壁の上側に位置する状態とする。次に、固定部材 34 を蓋体 40 に対して回転させることにより、オネジ 46、メネジ 49 を締める。ケース 1 の壁が本体

部 4 1 と固定部材 3 4 とに挟まれることにより、電流遮断装置 2 がケース 1 に取り付けられる。

[0059] 本実施例の電流遮断装置 2 では、蓋体 4 0 の筒部 4 2 には、オネジ 4 6 が形成されている。このため、オネジ 4 6 に固定部材 3 4 のメネジ 4 9 を係合させることによって、電流遮断装置 2 をケース 1 に取り付けることができる。これにより、蓋体 4 0 をケースの外側の空間 2 9 に露出させることにより電流遮断装置 2 の内部空間 9 8 と外気とを連通させつつ、電流遮断装置 2 をケース 1 に取り付けることができる。

実施例 2

[0060] 実施例 2 の蓄電装置 1 0 0 は、実施例 1 の蓄電装置 1 0 0 の電流遮断装置 2 を、電流遮断装置 2 0 3 に変更したものである（図 6、図 7）。実施例 1 の電流遮断装置 2 は接点板 5 及び通電板 4 を備えていた。これに対して、実施例 2 の電流遮断装置 2 0 3 は、接点板 9 2 及び通電板 3 6 を備えている。通電板 4 には破断溝 1 6 が設けられていた。これに対して、通電板 3 6 には貫通孔 3 7 が設けられている。貫通孔 3 7 は、通電板 3 6 の中央部に設けられている。突起 1 2 は、貫通孔 3 7 を通過することができる。接点板 9 2 の第 2 接点部 9 3 は、貫通孔 3 7 の周囲に設けられている。すなわち、電流遮断装置 2 0 3 を平面視すると、第 2 接点部 9 3 が、貫通孔 3 7 の外側に設けられている。

[0061] 本実施例の蓄電装置 1 0 0 では、通電板 3 6 に貫通孔 3 7 が設けられている。このため、変形板 3 が変形すると、突起 1 2 は貫通孔 3 7 を通過して接点板 9 2 に直接衝突する（図 7）。突起 1 2 が接点板 9 2 に衝突することによって、通電板 3 6 の第 1 接点部 3 8 と接点板 9 2 の第 2 接点部 9 3 とが分離する。突起 1 2 が接点板 9 2 に直接衝突するので、通電板 3 6 の第 1 接点部 3 8 と、接点板 9 2 の第 2 接点部 9 3 とを、一層容易に破断することができる。

実施例 3

[0062] 実施例 3 の蓄電装置 1 0 0 は、実施例 1 の蓄電装置 1 0 0 の電流遮断装置

2を電流遮断装置205に変更したものである(図8)。電流遮断装置205は、実施例1の電流遮断装置2に対して、絶縁性の突起12の(詳しくは、実施例1の突起12に相当する構成の)構造が異なる。電流遮断装置205では、絶縁性の突起12が当接部材75及びキャップ74によって構成されている。当接部材75及びキャップ74は、変形板3と通電板4との間に配置されている。当接部材75は、変形板3の上側の面の中央部に配置されている。当接部材75は、例えば円筒形状であり、変形板3に対して垂直となるように配置されている。当接部材75を形成する材料として、例えば、金属が使用できる。キャップ74は、絶縁性を有する材料で形成されている。キャップ74は、キャップ部76と、ガイド部77とを有する。キャップ部76は、下側が開口した容器形状であり、当接部材75の上面及び側面を覆っている。ガイド部77は、キャップ部76の周囲に位置するつば状の部分である。ガイド部77の内周縁部は、キャップ部76の変形板3側の端部に接続されている。ガイド部77の外周縁部は、通電板4における、空間26の外周部に位置する部分に当接している。このため、キャップ部76は、変形板3上での位置が規制されている。これにより、キャップ部76に覆われている当接部材75の位置が変形板3上において規制されている。換言すると、キャップ部76は、ガイド部77によって、変形板3と通電板4とを結ぶ方向(図8の上下方向)に直交する平面内(図8の任意の位置における水平な平面内)での位置が規制されている。これにより、キャップ部76に覆われている当接部材の、変形板3と通電板4とを結ぶ方向に直交する平面内での位置が規制されている。

[0063] 実施例3の蓄電装置100では、変形板3上での当接部材75の位置が、キャップ74によって規制される。このため、当接部材75を、溶接等により変形板3に固定する必要が無い。これにより、簡単な構成によって変形板3の中央部に絶縁性の突起12を設けることができる。なお、キャップ74は他の方法によって位置が規制されていてもよい。例えば、キャップ74のガイド83の外周縁部が、変形板3と通電板4との間に挟まれて固定されて

いてもよい。

実施例 4

[0064] 実施例4の蓄電装置100は、実施例1の蓄電装置100の電流遮断装置2を電流遮断装置206変更したものである(図9)。電流遮断装置206は、実施例1の電流遮断装置2に対して、絶縁性の突起12の構造が異なる。実施例4の電流遮断装置206では、突起12が、変形板79とキャップ81によって形成されている。変形板79の中央部の上側の面には凸部80が形成されている。凸部80は変形板79の中央部が、上側に向かって湾曲していることにより形成されている。変形板79に凸部80を形成する方法として、例えばプレス加工が使用できる。キャップ81は、絶縁性を有する材料で形成されている。キャップ81は、凸部80の上面及び側面を覆っている。キャップ81と凸部80とは、例えば圧入によって固定されている。

[0065] 本実施例の蓄電装置100では、絶縁性の突起12は、変形板79に形成されている凸部80にキャップ81を固定することにより構成される。従って、実施例3と異なり、当接部材75を備える必要が無い。このため、比較的少ない数の構成部品によって突起12を形成することができる。

実施例 5

[0066] 実施例5の蓄電装置100は、実施例1の蓄電装置100の電流遮断装置2を電流遮断装置207変更したものである(図10)。実施例5の電流遮断装置207は、実施例1の電流遮断装置2に対して、絶縁性の突起12の構造が異なる。本実施例の電流遮断装置207では、突起12は、当接部材85と、ガイド83とによって構成されている。当接部材85は、絶縁性を有する樹脂で形成されている。ガイド83は、円板形状である。ガイド83を形成する材料として例えば金属が使用できる。ガイド83の中央部は、当接部材85の内部にインサート加工されている。詳しくは、ガイド83の中央部には、開口部84が設けられている。当接部材85は、開口部84が設けられている位置において、ガイド83の中央部の上面と下面とにまたがって位置している。

[0067] ガイド 83 の外周縁部は、実施例 3 のガイド部 77 と同様に、通電板 4 における、空間 26 の外周部に位置する部分に当接している。これにより、ガイド 83 の変形板 3 上での位置が規制されている。その結果、当接部材 85 の位置が変形板 3 上において規制されている。

[0068] 本実施例の蓄電装置 100 では、プレス加工等によって変形板 3 に凸部を形成することなく、変形板 3 に絶縁性の突起 12 を設けることができる。

実施例 6

[0069] 実施例 6 の蓄電装置 100 は、実施例 1 の蓄電装置 100 の電流遮断装置 2 を電流遮断装置 208 に変更したものである（図 11）。実施例 6 の蓄電装置 100 の電流遮断装置 208 は、実施例 1 の電流遮断装置 2 に対して、絶縁性の突起 12 の構造が異なる。電流遮断装置 208 では、突起 12 が当接部材 87 及びキャップ 88 によって構成されている。当接部材 87 及びキャップ 88 は、変形板 3 と通電板 4 との間に配置されている。当接部材 87 は、変形板 3 の上側の面の中央部に配置されている。当接部材 87 は、例えば円筒形状であり、変形板 3 に対して垂直となるように配置されている。当接部材 87 を形成する材料として、例えば、金属が使用できる。実施例 6 の当接部材 87 は、実施例 3 の当接部材 75 と異なり、変形板 3 の上面に固定されている。当接部材 87 を変形板 3 の上面に固定する方法として、例えば溶接が使用できる。キャップ 88 は、絶縁性を有する材料で形成されている。キャップ 88 は、下側が開口した容器形状であり、当接部材 87 の上面及び側面を覆っている。キャップ 88 は当接部材 87 に固定されている。キャップ 88 を当接部材 87 に固定する方法として、例えば圧入が使用できる。

[0070] 実施例 6 の蓄電装置 100 では、変形板 3 に凸形状を形成する為のプレス加工等を行うことなく絶縁性の突起 12 を形成することができる。

[0071] 上記の実施例では、絶縁性の変形板 3 の中央部に絶縁性の突起 12 を設けていた。これにより、通電経路が破断された後において、接点板 5 と通電板 4 とが電氣的に絶縁された状態を維持していた。しかしながら、上記の実施例では、他の方法によって、接点板 5 と通電板 4 とが電氣的に絶縁された状

態を維持してもよい。例えば、通電板 4 の外周部と変形板 3 の外周部とを溶接する代わりに、通電板 4 の外周部と変形板 3 の外周部との間を絶縁部材によって絶縁しつつ、支持部材 11 によって保持してもよい。なお、この場合の通電板 4 と変形板 3 との間隔は、電流遮断装置が作動した後において、変形板 3 と通電板 4 との間に車両負荷（電圧）が加わった場合に、絶縁破壊が発生しない程度の間隔である。通電板 4 と変形板 3 を上記のように保持する場合には、変形板 3 及び突起 12 は、金属等の導電性の材料で形成してもよい。変形板 3 の中央部に絶縁性の突起 12 を設けることに代えて、変形板 3 全体を絶縁性の材料で形成してもよい。あるいは、突起 12 の接点板 5 及び通電板 4 に接触する部分だけを絶縁性の材料で形成してもよい。あるいは、突起 12 に絶縁コーティングを行ってもよい。

[0072] 重要なことは、ケース 1 の内圧が上昇して変形板 3 が上方に変形したときに接点部 6、23 に衝撃が加わり接点部 6、23 が通電板 4 から分離されること、及び、通電経路が破断された後に接点板 5 と通電板 4 とが電氣的に絶縁された状態が維持されることである。

[0073] 上記の実施例では、いずれも、変形板 3 は、ケース 1 内の圧力が上昇した際にいわゆる飛び移り座屈を起こして変形するように構成されていた。しかしながら、ケース 1 内の圧力が上昇した際に、変形板 3 が他の態様で変形してもよい。例えば、変形板 3 は、ケース 1 内の圧力に応じて徐々に変形してもよい。

[0074] 上記の実施例では、変形板 3 の外周部、通電板 4 の外周部、蓋体 40 の外周部が、一体的に保持されることにより、電流遮断装置 2 の筐体 96 が形成されていた。しかしながら、電流遮断装置 2 は、他の態様の筐体 96 を有していてもよい。具体的には、例えば容器状の筐体 96 等を有していてもよい。また、筐体 96 は、電流遮断装置 2 に属する構成でなくてもよい。例えば、蓄電装置 100 のケース等が、筐体 96 の一部又は全部を構成していてもよい。

[0075] 上記の実施例では、電流遮断装置 2、203、205、206、207、

208は、負極と負極端子19とを接続する通電経路に配置されていた。しかしながら、これらの電流遮断装置は、正極と正極端子119とを接続する通電経路に配置されていてもよい。

[0076] 上記の実施例では、電流遮断装置2が、負極端子19の下方に配置されていた。しかしながら、電流遮断装置2が配置される位置はいずれの位置であってもよい。すなわち、電流遮断装置2は、電極組立体60と負極端子19との通電経路上、あるいは、電極組立体60と正極端子119との通電経路上に配置されていればよい。

[0077] 上記の実施例では、接点板5が負極端子19と導通し、通電板4が電極組立体60と導通していた。しかしながら、接点板5が電極組立体60と導通し、通電板4が負極端子19（または、正極端子119）と導通していてもよい。

[0078] 上記の実施例では、変形板3の受圧部22の下側の面は、ケース1内の空間25に面していた。しかしながら、受圧部22の下側の面は、空間25と同じ圧力に保持されている他の空間に面していてもよい。

[0079] 上記の実施例において、ケース1の空間25は、「第1空間」の一例であり、電流遮断装置2の内部空間98は、「第2空間」の一例である。また、負極端子19及び正極端子119は、請求項における「電極端子」の一例である。また、蓋体40の筒部42の図2上側の端部は、請求項における蓋体の「一方」の一例であり、本体部41の図2下側の端部は、蓋体の「他方」の一例である。

[0080] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自

体で技術的有用性を持つものである。

符号の説明

[0081]	1	ケース	
	2、203、205、206、207、208		電流遮断装置
	3、79	変形板	
	3、92	接点板	
	3	変形板	
	4、36	通電板	
	5	接点板	
	6	第1接点部	
	11	支持部材	
	12	突起	
	19	負極端子	
	23	第2接点部	
	24	当接部	
	25、26、27、28、29		空間
	32	連通孔	
	34	固定部材	
	40	蓋体	
	41	本体部	
	42	筒部	
	45	接続部	
	46	オネジ	
	47、49	メネジ	
	48	取付け面	
	60	電極組立体	
	74	キャップ	
	75	当接部材	

7 6 キャップ部

7 7 ガイド部

9 0 蓄電装置

9 8 内部空間

1 1 9 正極端子

請求の範囲

[請求項1]

蓄電装置に使用される電流遮断装置であり、正極及び負極を備える電極組立体と正負いずれかの電極端子とを電氣的に接続し、電極組立体を収容する密閉されたケースの内圧が所定レベルを超えて上昇した際に電極組立体と電極端子との直列な通電経路を遮断する電流遮断装置であって、

内圧が所定レベルを超えて上昇した際に変形する変形板と、

電極組立体、及び電極端子と電氣的に接続された状態で通電経路を構成する接点板及び通電板を備え、

通電板は、変形板と接点板に挟まれるように配置されており、

通電板は、接点板と接触する第1接点部を含み、

接点板は、第1接点部と接触する第2接点部を含み、

変形板は、

接点板とは反対側の面が、内圧と同じ圧力に保持されている第1空間に面しているとともに、接点板に対向している面が、ケースの外側の圧力に保持されている第2空間に面しており、

かつ第1接点部もしくは第2接点部に接触する当接部が形成されており、

内圧が所定レベルを超えて上昇した際に、当接部が接点板側へ移動するように変形板が変形することにより、第1接点部及び第2接点部のうち、少なくとも第2接点部が通電板と分離可能な電流遮断装置。

[請求項2]

電流遮断装置は、さらに、

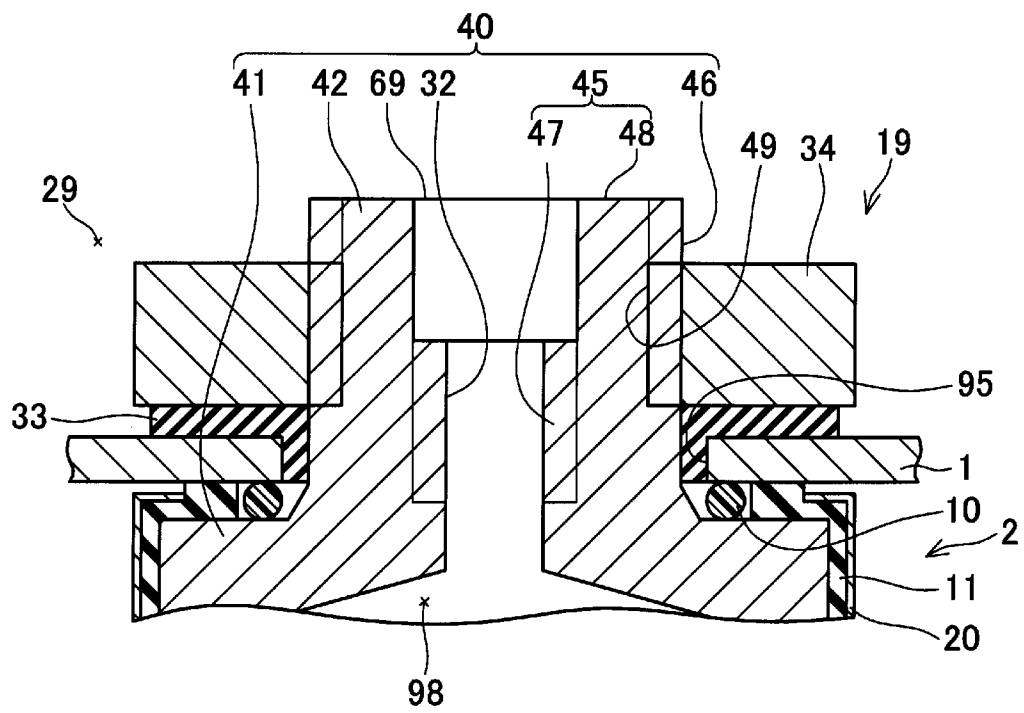
一方がケースに設けられた開口部を通じてケースの外側に露出しているとともに他方が電流遮断装置の筐体の一部を構成し、かつ接点板と導通している導電性の蓋体を備えており、

蓋体には、一方から他方まで貫通する連通孔が設けられており、

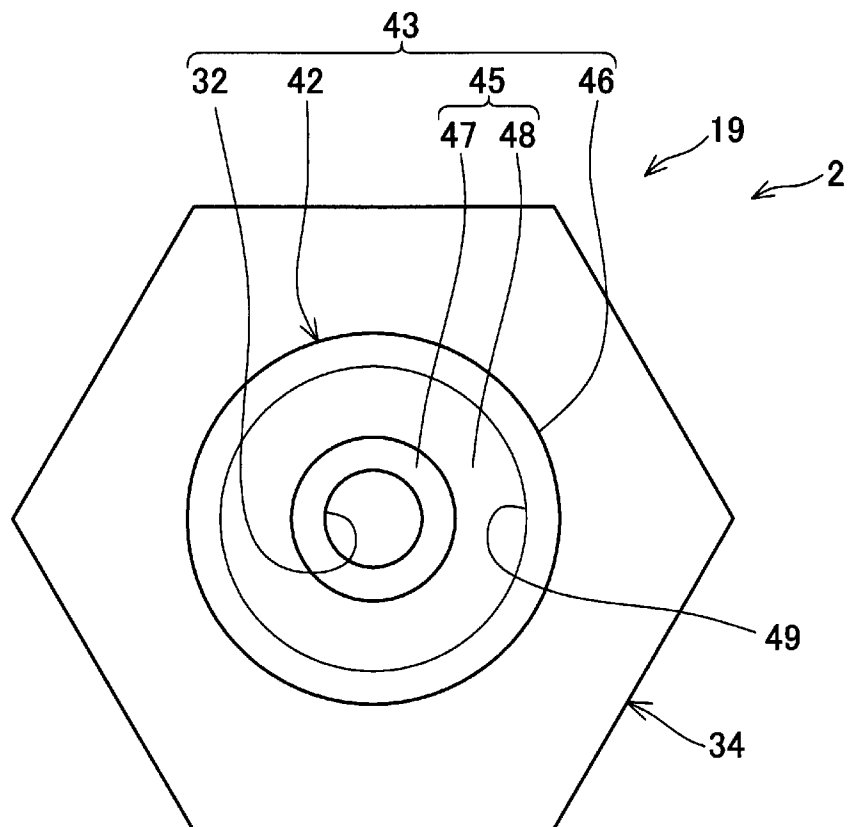
第2空間は、連通孔を通じてケースの外側の圧力に保持されている、請求項1に記載の電流遮断装置。

- [請求項3] ケースの外側に露出している蓋体の一方は、電極組立体から外部の装置へ電力を供給する導電部材を接続する接続部を有する、請求項2に記載の電流遮断装置。
- [請求項4] 接続部は、蓋体の連通孔の内面に形成されており、導電部材を固定するためのメネジを有している、請求項3に記載の電流遮断装置。
- [請求項5] ケースの外側に露出している蓋体の一方の側面にはオネジが形成されており、
電流遮断装置は、オネジと係合する固定部材と、蓋体のケースの内側に位置する部位とでケースの壁を挟み込んでケースに固定される、請求項2～4のいずれか一項に記載の電流遮断装置。
- [請求項6] 変形板の中央部は、接点板の側に向けて突出する絶縁性の突起が設けられ、突起に当接部を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載の電流遮断装置。
- [請求項7] 電流遮断装置は、さらに、
変形板と通電板との間に配置される当接部材、及び絶縁性を有するキャップを有しており、
絶縁性の突起が、当接部材及びキャップによって構成されており、
当接部材は、
変形板の通電板側の面の中央部に配置されており、
キャップは、
当接部材を覆っているキャップ部と、キャップ部の位置を、変形板と通電板とを結ぶ方向に直交する平面内において規制しているガイド部とを有する、請求項6に記載の電流遮断装置。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか一項に記載の電流遮断装置を備える蓄電装置。

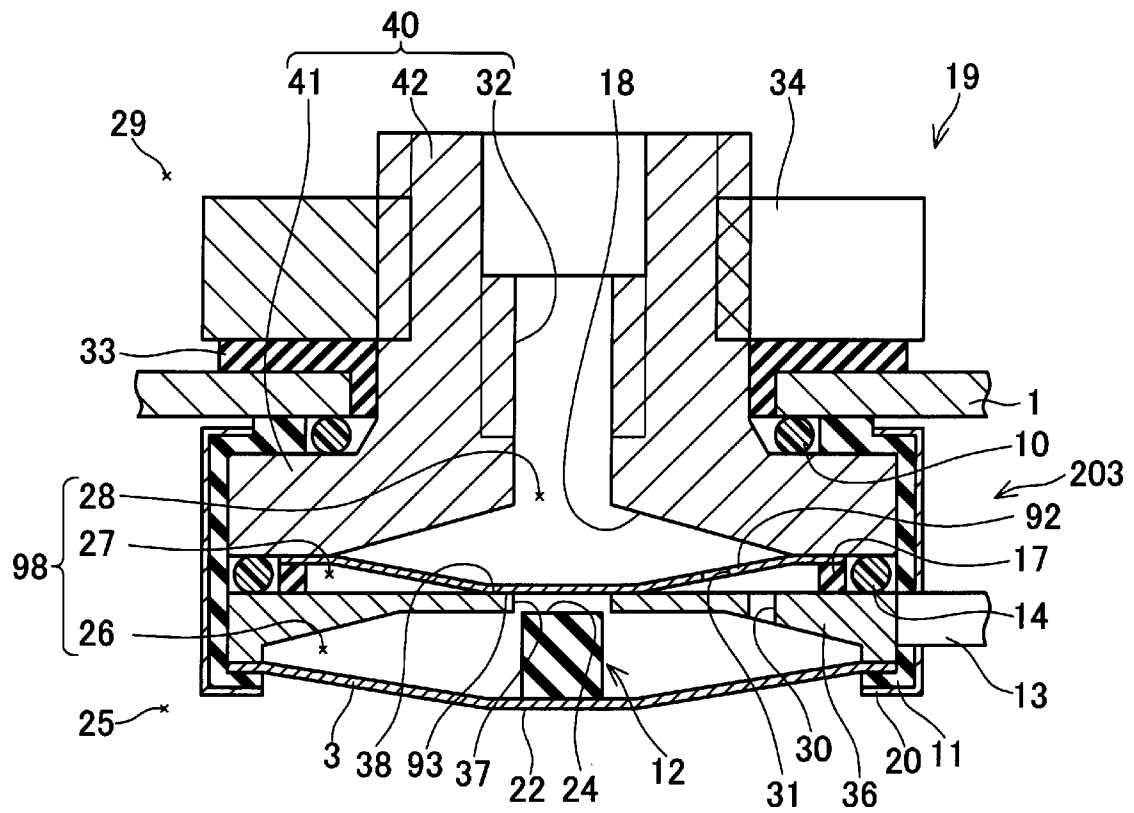
[図4]



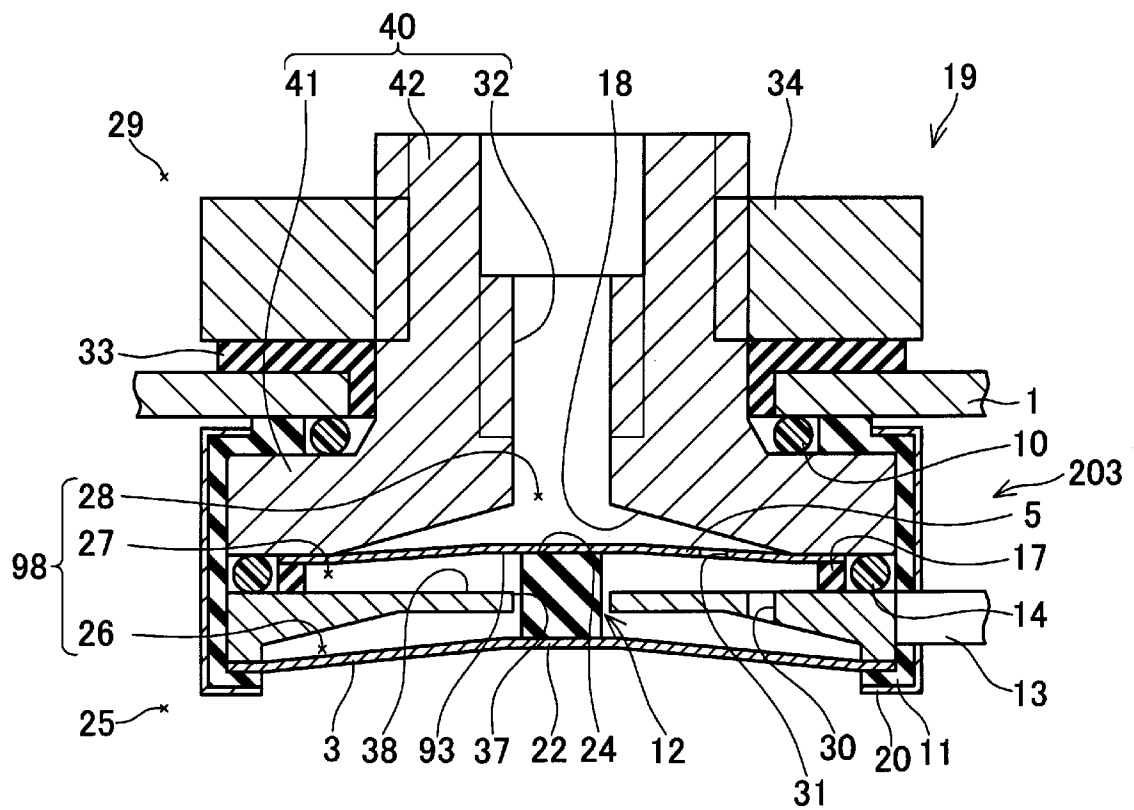
[図5]



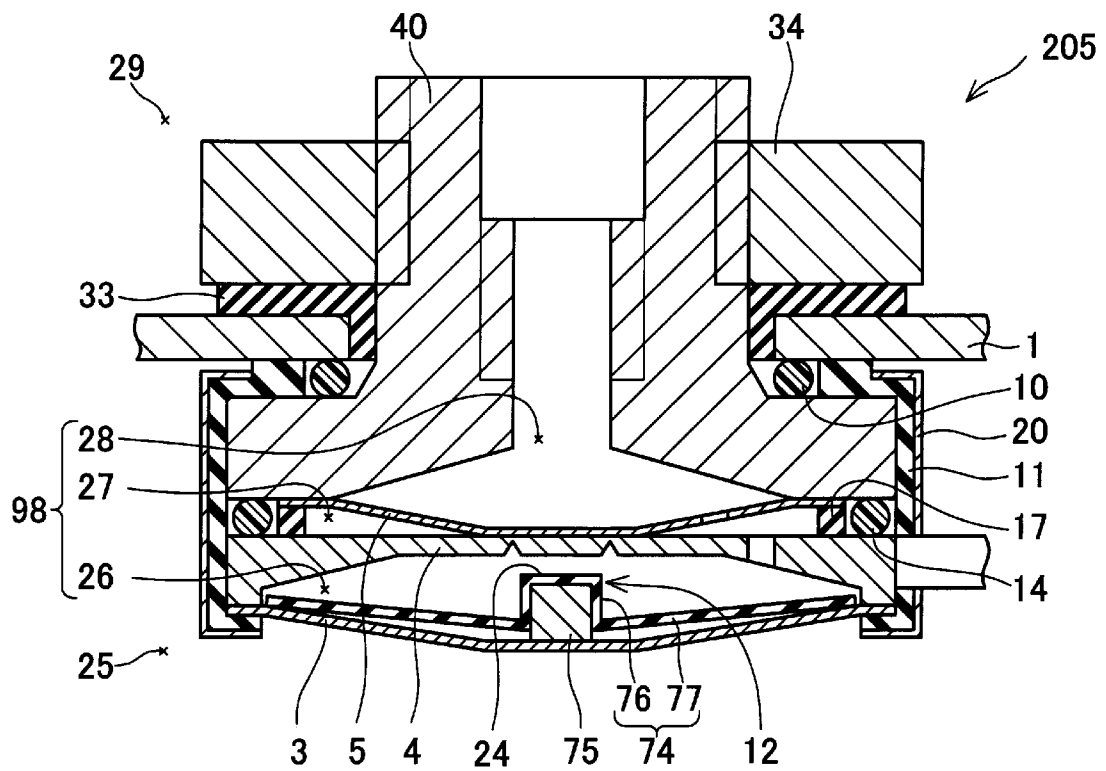
[図6]



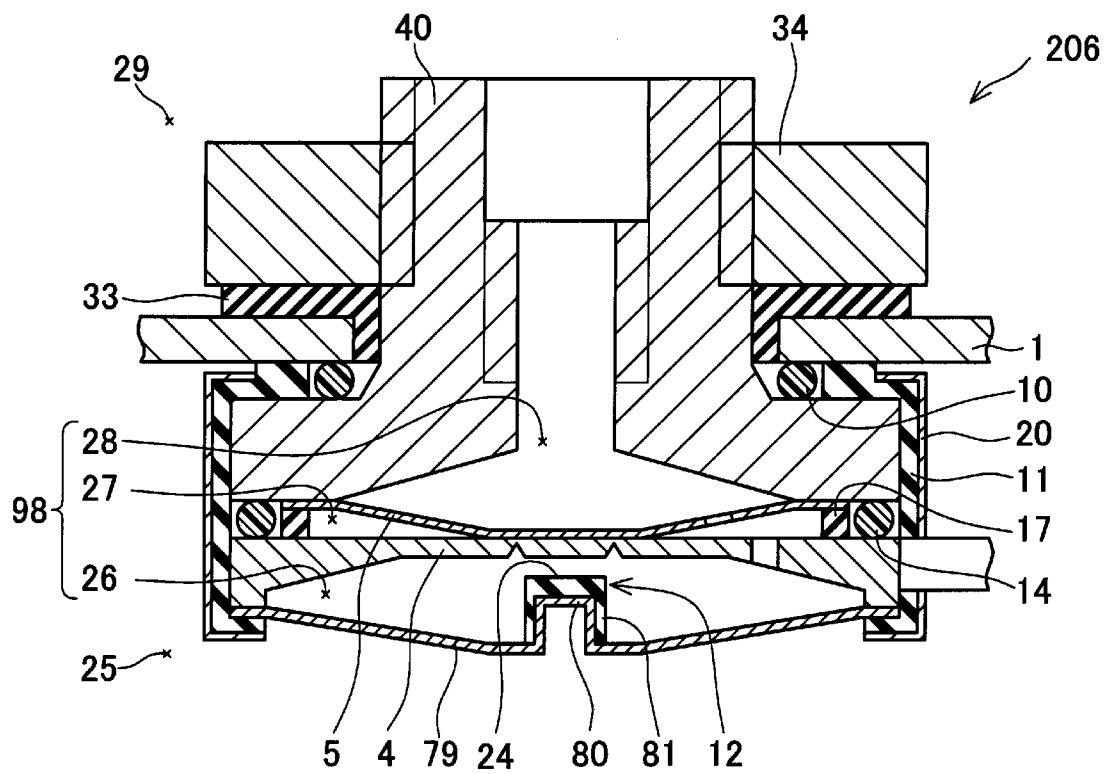
[図7]



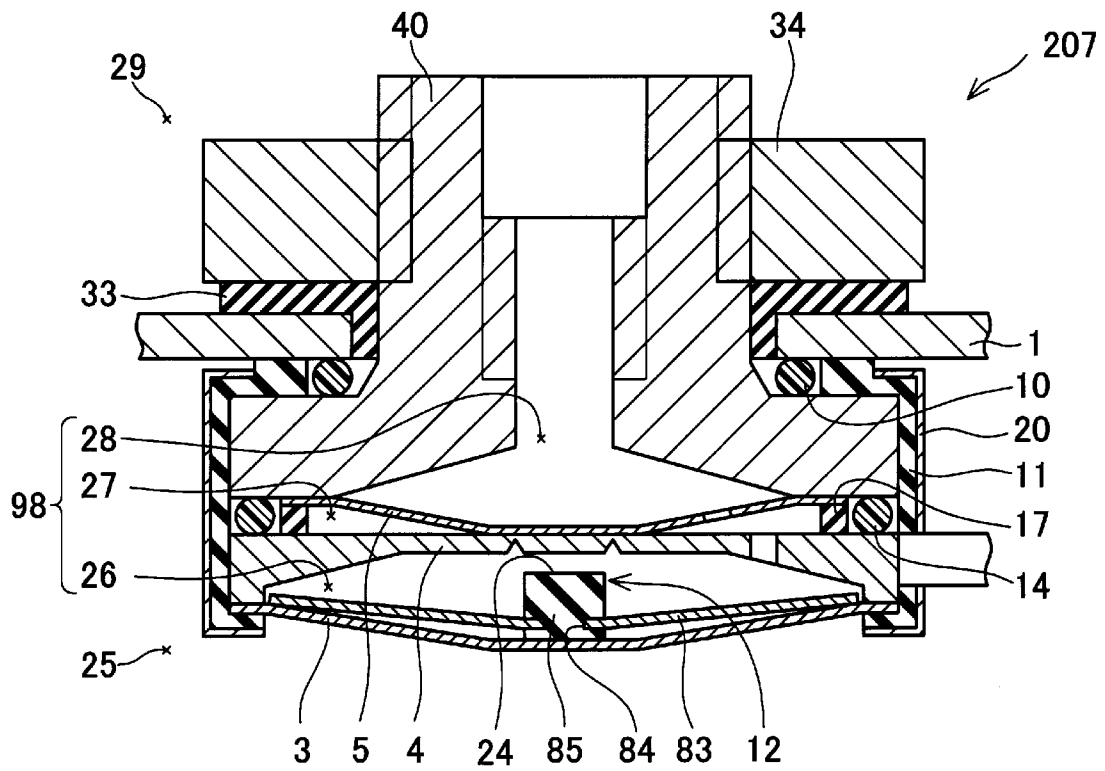
[図8]



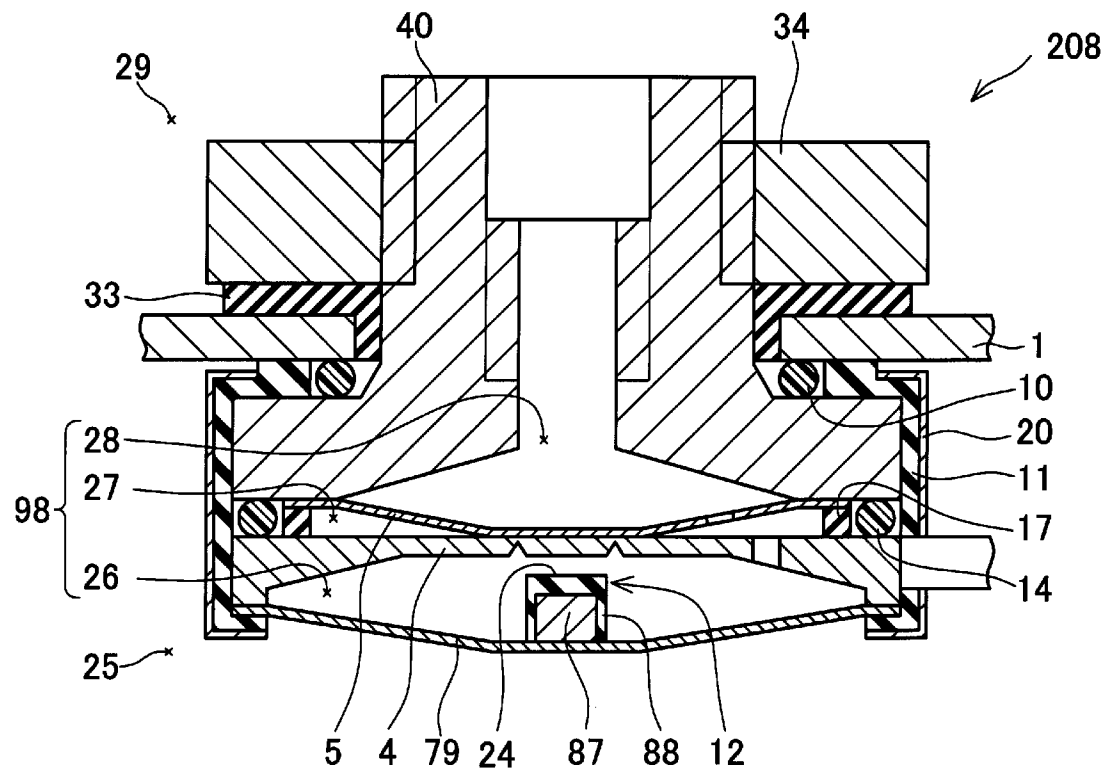
[図9]



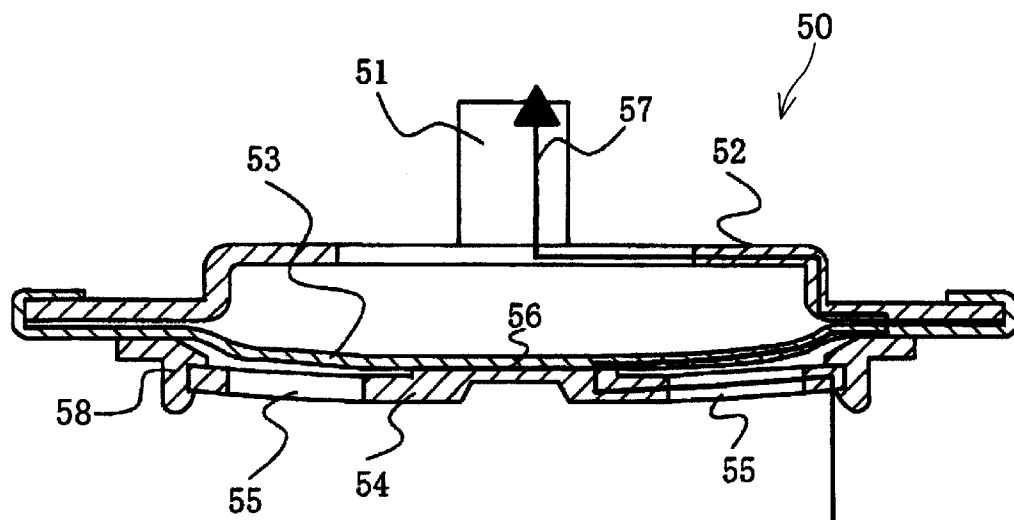
[図10]



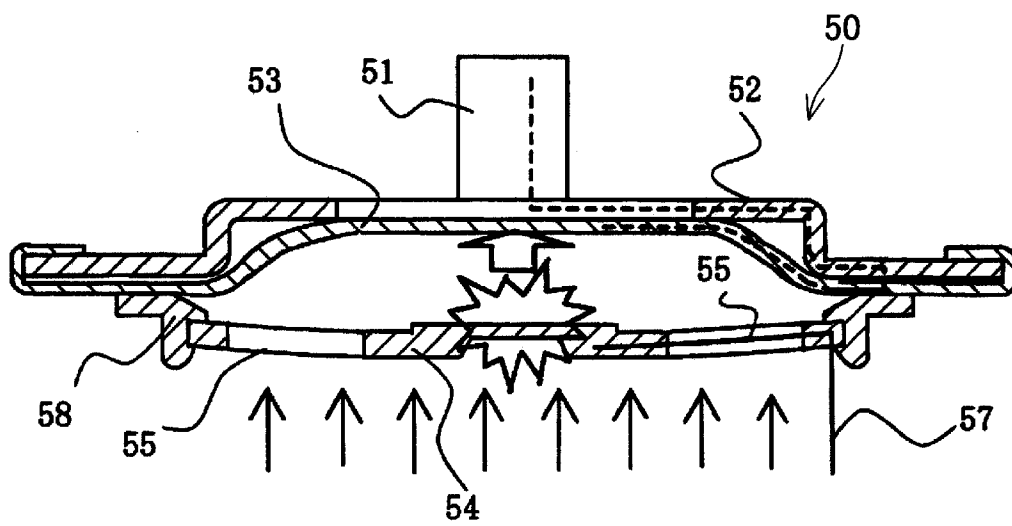
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/34(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/34, H01M2/06, H01M2/26, H01M2/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-048866 A (GS Yuasa Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), claims 1 to 3; paragraphs [0018] to [0053]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 6, 8 4-5, 7
A	JP 2001-229913 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 24 August 2001 (24.08.2001), entire text; all drawings & EP 1126534 A1 & CN 1309431 A & KR 10-2001-0081549 A & KR 10-2001-0081550 A & US 6555263 B1 & DE 60030249 D & DE 60030249 T	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 May, 2014 (13.05.14)

Date of mailing of the international search report
03 June, 2014 (03.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059822

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-315493 A (Alps Electric Co., Ltd.), 14 November 2000 (14.11.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 9-106800 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 22 April 1997 (22.04.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 9-129214 A (Wako Electronics Inc.), 16 May 1997 (16.05.1997), entire text; all drawings & EP 739047 A2 & US 5766790 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M2/34(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M2/34, H01M2/06, H01M2/26, H01M2/30			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X A	JP 2009-048866 A (株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション) 2009.03.05, 請求項 1-3, 段落【0018】-【0053】, 図1-5 (ファミリーなし)	1-3, 6, 8 4-5, 7	
A	JP 2001-229913 A (三星エスディアイ株式会社) 2001.08.24, 全文, 全図 & EP 1126534 A1 & CN 1309431 A & KR 10-2001-0081549 A & KR 10-2001-0081550 A & US 6555263 B1 & DE 60030249 D & DE 60030249 T	1-8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 13.05.2014		国際調査報告の発送日 03.06.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 宮田 透	4X 4863
		電話番号 03-3581-1101 内線 3477	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-315493 A (アルプス電気株式会社) 2000. 11. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-106800 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1997. 04. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-129214 A (ワコー電子株式会社) 1997. 05. 16, 全文, 全図 & EP 739047 A2 & US 5766790 A	1-8